

BANÁSZ Zsuzsanna¹

R&D trends in Hungary

K+F trendek Magyarországon

banasz.zsuzsanna@gtk.uni-pannon.hu

¹Pannon Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Kvantitatív Módszerek Intézeti Tanszék, egyetemi docens; MTA-PE Budapest Rangsor Kutatócsoport, tudományos munkatárs / ¹University of Pannonia, Faculty of Business and Economics, Department of Quantitative Methods, associate professor; MTA-PE Budapest Ranking Research Group, research fellow

A kutatás célja, kutatási kérdések

A konferencia témáját képező innováció mérése a kutatás és fejlesztés (a továbbiakban K+F) mutatói által lehetséges. A kutatás célja, hogy bemutassa a magyar K+F indikátorok időbeli trendjeit, és a köztük lévő összefüggéseket. Így, a tanulmány az alábbi két kutatási kérdésre (K) keresi a választ:

(K1) milyen trenddel írhatók le leginkább a magyar K+F mutatók idősorai?

(K2) milyen összefüggések vannak a magyar K+F mutatók között?

Adatok

A tanulmány a KSH által K+F témakörben nyilvántartott adatokat használja szekunder forrásként (KSH, 2019).

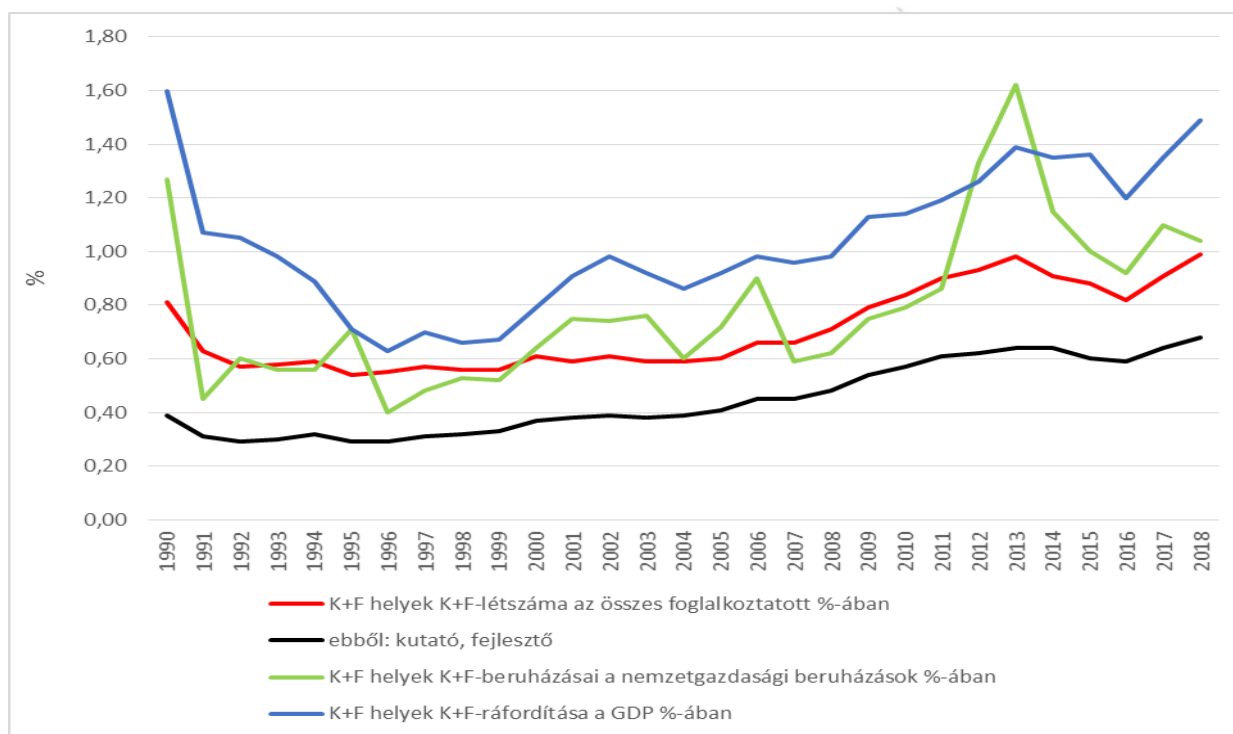
Az 1. táblázatban látható a statisztikán belüli 6 nagy indikátor-kategória, és a hozzájuk tartozó indikátorok, valamint zárójelben feltüntetve az, hogy mely évekre érhetők el az adatok. A K+F helyek három csoportját, azok szektora (államháztartási, felsőoktatási, vállalkozási szektor) alapján (Szunyogh – Varga, 2004) római számokkal különböztetem meg a tanulmányban:

- I. K+F intézetek és egyéb kutatóhelyek: az állam által finanszírozott, kormányzati (államháztartási) szektorba tartozó szervezetek, a központi vagy helyi költségvetési szervek. Nem feltétlenül csak olyan szervezeteket sorolnak ide, amelyek alaptevékenysége a K+F, hanem azokat is, amelyek például K+F pályázatot nyertek, így K+F célalapokból részesültek, például múzeumok, könyvtárak, kórházak.
- II. a felsőoktatási K+F helyek: egyetemek, főiskolák, intézetek, laboratóriumok, tanszékek, kísérleti állomások, felsőoktatási intézmények mellett működő kutatóintézetek.
- III. a vállalkozási K+F helyek: nemcsak olyan vállalkozások, amelyek alaptevékenysége a K+F, hanem azok is, amelyek például K+F pályázatot nyertek.

A vizsgálat tárgyát összesen 103 indikátor képezte. Ezek közül néhány érdekes idősort mutatnak a következő ábrák, a 6 nagy indikátor-kategória mindegyikéből néhányat szemlélítve.

Az 1. ábrán a K+F indikátoroknak a KSH szerinti 4 főbb mutatója látható. Ezek (a rendszerváltást követő csökkenés után) növekvő trendet mutatnak. Arányaiban a legnagyobb növekedés az ábrán zölddel jelölt mutató (K+F helyek K+F beruházásai a nemzetgazdasági beruházások %-ában) esetében figyelhető meg. A nemzetgazdasági beruházások arányában mérve, a K+F helyek K+F beruházásai 2012-3-ban nőttek leginkább.

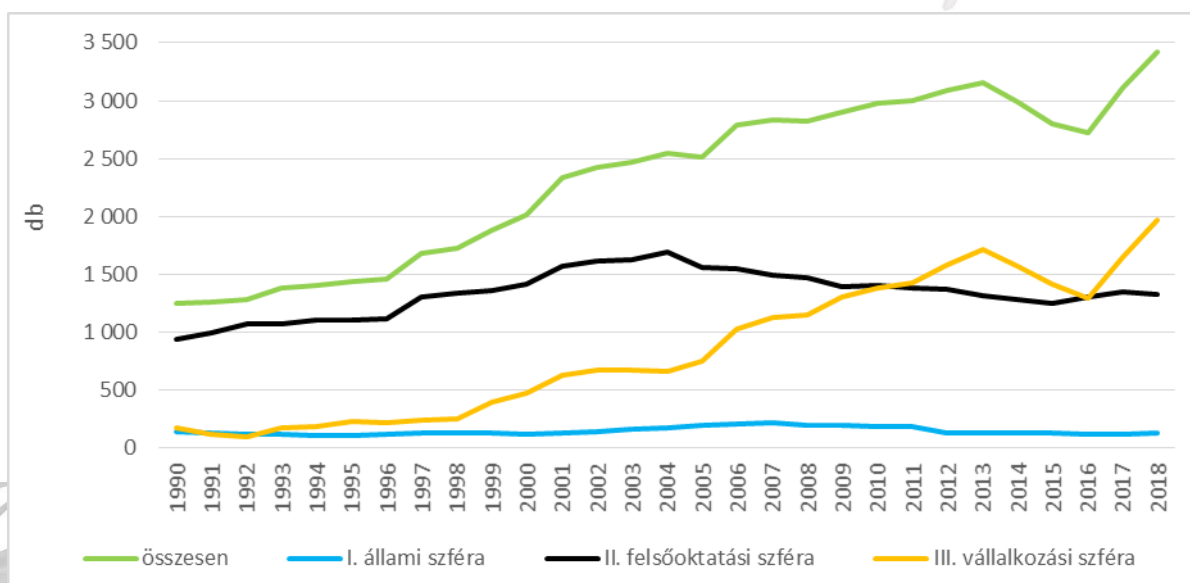
1. ábra: A K+F főbb arányai (1990-2018)



Forrás: Saját szerkesztés KSH (2019) adatai alapján.

Érdekesebb megfigyeléseket tehetünk, ha nem összességében tekintjük a K+F helyeket, hanem az I.-III. szektor szerinti bontásban. A 2. ábrán a K+F helyek számának időbeli változása látható. A sárgával jelölt III. vállalkozási szférában nőtt leginkább a K+F helyek száma, a II. felsőoktatási szférában 2004-től kezdve csökkenő trend figyelhető meg, az I. államháztartási szféra K+F helyeinek száma – az előzőkhöz képest – alacsony szinten stagnált. Az utolsó évi (2018) adatok alapján több K+F hely működik a vállalkozási szférában, mint a felsőoktatásban.

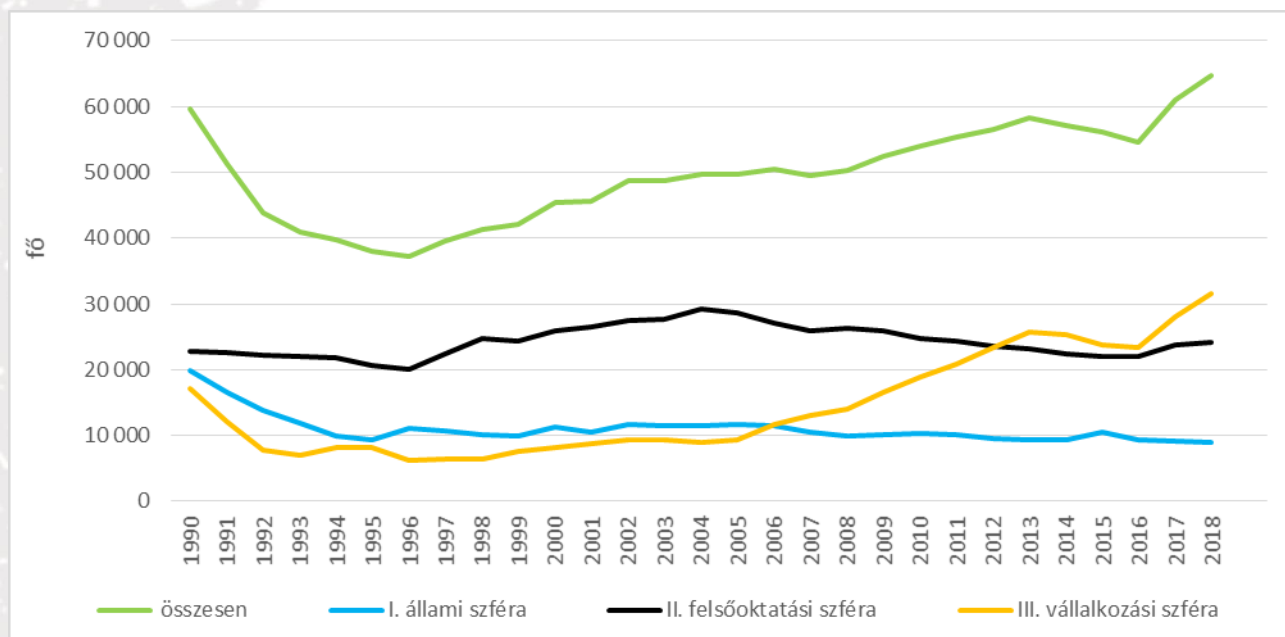
2. ábra: A K+F helyek száma (1990-2018)



Forrás: Saját szerkesztés KSH (2019) adatai alapján.

A 3. ábra a K+F létszámokra fókuszál. 2013 óta már többen dolgoznak a vállalati K+F helyein, mint a felsőoktatási, vagy az állami K+F helyeken.

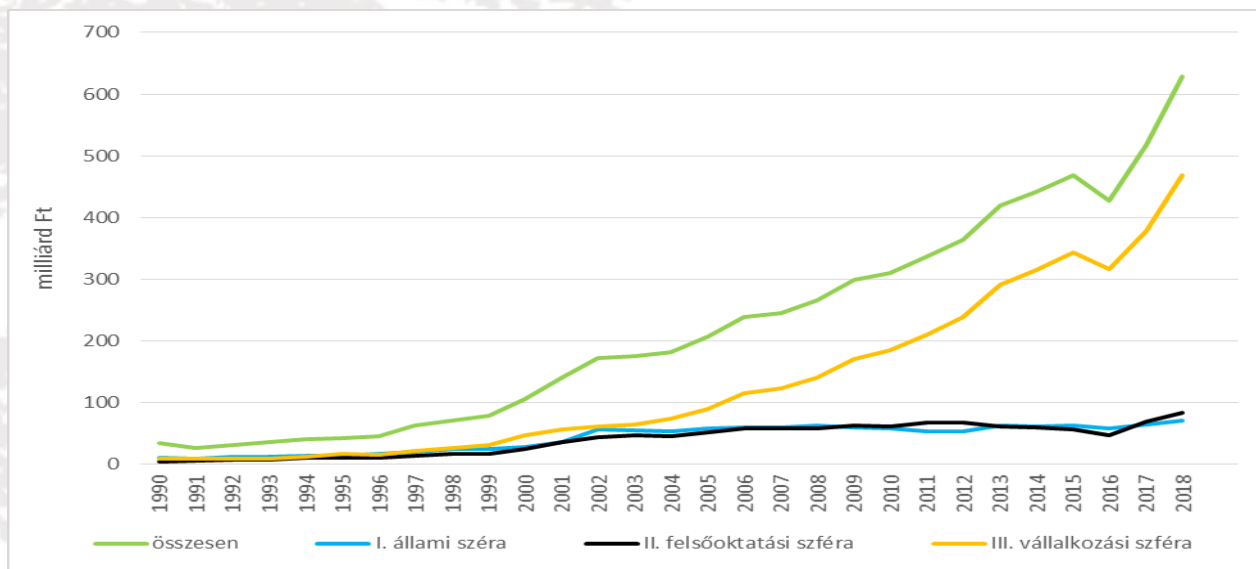
3. ábra: Tényleges K+F létszámok (1990-2018)



Forrás: Saját szerkesztés KSH (2019) adatai alapján.

A 4. ábrán a K+F helyek K+F ráfordításainak változása látható, miszerint 2003 után a vállalati K+F ráfordításai egyre inkább meghaladják a másik két szféráét. K+F ráfordítások alatt a K+F költségek és K+F beruházások összege értendő. Ez független attól, hogy a pénzforrás belföldi vagy külföldi forrásból származik, és attól is, hogy eredetileg K+F vagy más célra álltak rendelkezésre (Szunyogh – Varga, 2004).

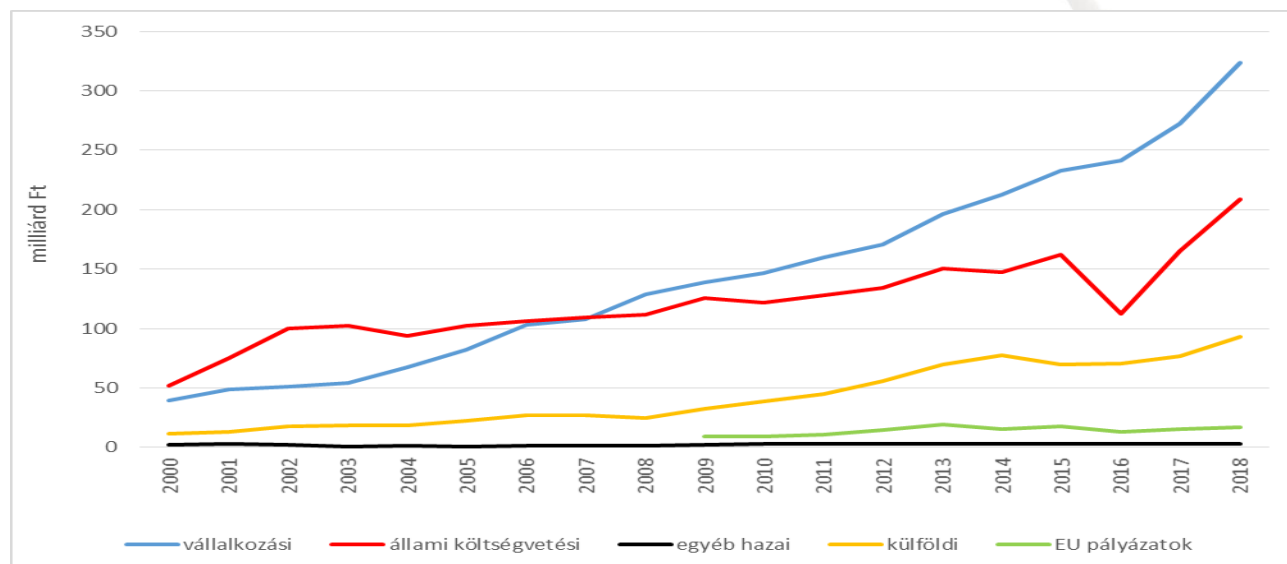
4. ábra: K+F helyek K+F ráfordításai (1990-2018)



Forrás: Saját szerkesztés KSH (2019) adatai alapján.

Az összes K+F hely K+F ráfordításainak pénzügyi forrásait mutatja az 5. ábra. 2007-ig az állami költségvetésből származó források voltak a legmeghatározóbbak, 2008-tól már a vállalkozásoktól származók, mégpedig egyre nagyobb súllyal. Érdekes megfigyelés, hogy a külföldi forrásoknak csak kisebb része származik EU pályázatból. Külföldi forrásnak minősül „a külföldről származó, bármilyen címen K+F célra fordított összeg, függetlenül attól, hogy a kutatóhely megbízás, támogatás, segély vagy pályázatok alapján jutott hozzá.” (Szunyogh – Varga, 2004, 21. o.)

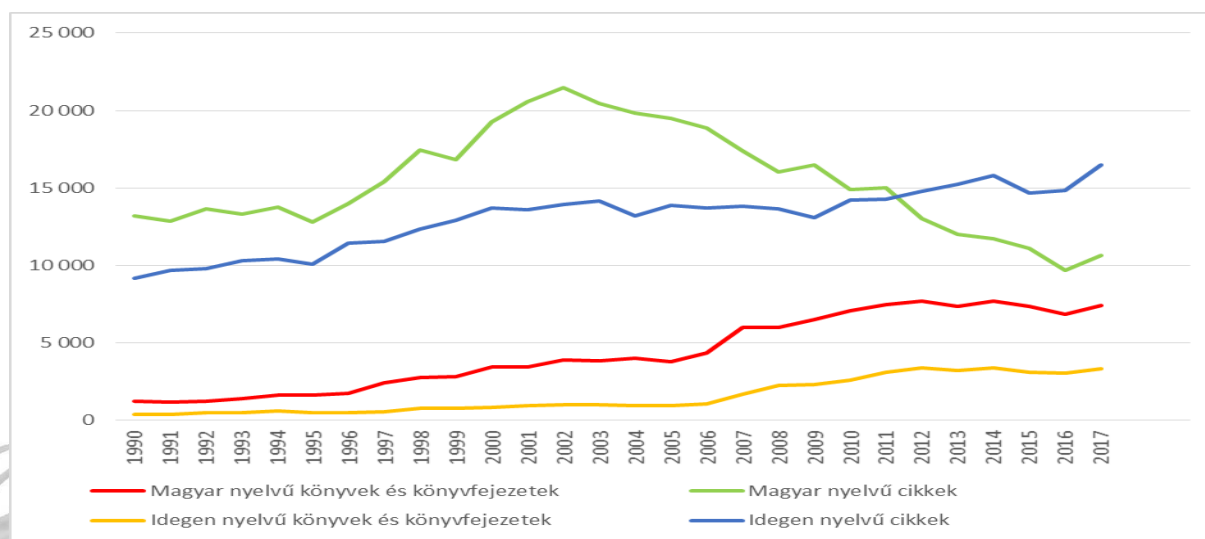
5. ábra: A K+F helyek K+F ráfordításainak pénzügyi forrásai (2000-2018)



Forrás: Saját szerkesztés KSH (2019) adatai alapján.

A K+F statisztikák között tartja nyilván a KSH a publikációkat és szabadalmakat is. A megjelent publikációk változását szemléltető 6. ábra azt mutatja, hogy 2002 után a magyar nyelvű cikkek száma erősen csökkenő trendet követ, míg az idegen nyelvű cikkek száma a rendszerváltás óta növekvő trendű. 2012-től már több idegen nyelvű cikk jelent meg, mint magyar nyelvű. A könyvek és könyvfejezetek száma – magyar és idegen nyelven is – növekvő trendű.

6. ábra: Megjelent publikációk száma (1990-2017)



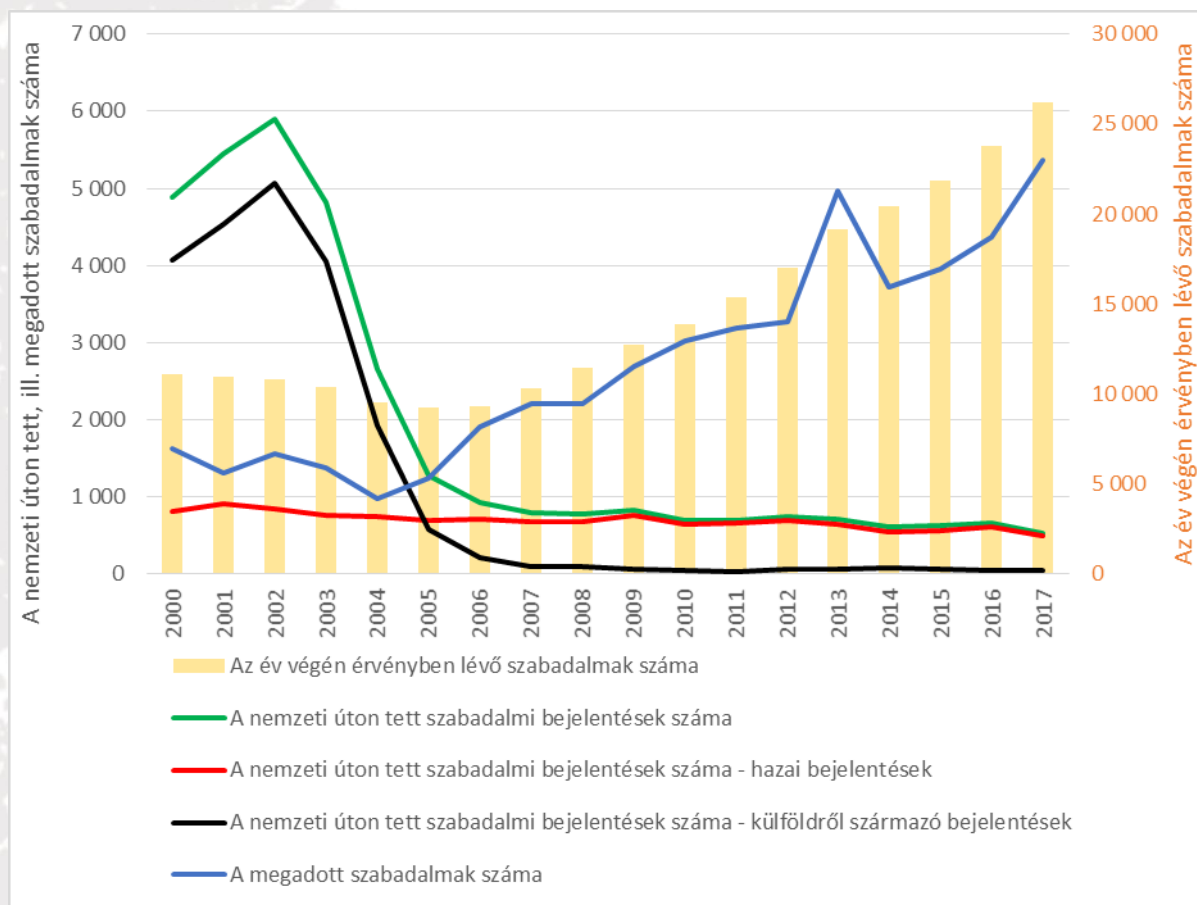
Forrás: Saját szerkesztés KSH (2019) adatai alapján.

LXI. GEORGIKON NAPOK

61th Georgikon Scientific Conference

A szabadalmak indikátorairól készült 7. ábrán látható, hogy a nemzeti úton tett szabadalmi bejelentések száma 2002-6 között lényegesen csökkent. A sárga oszlopok jelzik az érvényben lévő szabadalmaknak az év végi számát, ami 2006-tól évről évre nő. A megadott szabadalmak 2004 után növekvő trendet követnek. Ez utóbbi két indikátor 2004-től magában foglalja a nemzeti úton benyújtott és hatályosított európai szabadalmakat is. Tehát a nemzeti úton benyújtott európai szabadalmak növekvő száma ellensúlyozta a magyar szabadalmak csökkenő számát.

7. ábra: Szabadalmi tevékenység (2000-2017)



Forrás: Saját szerkesztés KSH (2019) adatai alapján.

Elemzések

Az elemzések 5%-os szignifikancia-szinten kerülnek értelmezésre.

Az 1. kutatási kérdés (K1) arra keresi a választ, hogy milyen trenddel írhatók le leginkább a magyar K+F mutatók idősorai. A vizsgált mutatók mindegyikére lineáris ($y=a+bt$) és exponenciális ($y=a \cdot b^t$), trendet illeszttem (ahol y a vizsgált indikátor, t az évek kódja, a és b paraméterek). A lineáris trend b paramétere azt mutatja meg, hogy az adott indikátor évente átlagosan mennyivel változik, az exponenciális pedig azt, hogy mennyiszeresére változik. (Egyéb trendeket, például a hatványtrendet azért nem vizsgáltam, mert a b paraméterek idősorok vizsgálatakor nem jól értelmezhetők, mivel ez azt jelentené például hatványtrend esetén, hogy milyen változás figyelhető meg az adatokban, ha az időszak nő 1%-kal, azonban az idő múlása kapcsán nem gondolkodunk %-ban.)

1. táblázat: A vizsgált indikátorok, és közülük a csökkenő tendenciát jelzők éves átlagos csökkenése

indikátorok (évek)			szférák			
			I. állami	II. felső- oktatási	III. vállal- kozási	Σ
1. K+F főbb arányai (1990-2018)	K+F létszám az összes foglalkoztatott %-ában					
	ebből kutató, fejlesztő					
	K+F beruházásai a nemzetgazdasági beruházások %-ában					-0,01
	K+F ráfordítása a GDP %-ában					
2. K+F helyek és K+F létszám (1990-2018)	K+F helyek száma		-3			
	tényleges létszám	kutatók	-5 -82			
		ebből nők:	-44			
		segéd-személyzet	-65 -88	-35		-56
		ebből nők:	-20 -75	-20 -23		
		egyéb fizikai és nem fizikai foglalkozásúak	-99 -47	-49 -96		-47 -88
		ebből nők:	-99 -26	-97 -61	-5	-149 -92
		Σ	-169 -217	-123		
		ebből nők:	-86 -145			
	számított létszám ^a	kutatók	-7			
		segéd-személyzet	-37 -68	-13		
		egyéb fizikai és nem fizikai foglalkozásúak	-69 -37	-31		-25
		Σ	-113 -93			
	külföldön tartózkodó kutatók, fejlesztők száma (munkavállalóként, ösztöndíjasként)					-25 -37
	a Magyar Tudományos Akadémia hazai tagjai és a tudományos fokozattal vagy címmel rendelkezők száma					
3. K+F ráfordítások (1990-2018)	K+F költség					
	K+F beruházás					
	Σ					
4. K+F ráfordítások pénzügyi forrásai (2000-2018)	vállalkozási		-276	-220		
	állami költségvetési					
	egyéb hazai		-66 -24	-57	-16	-79
	külföldi		-550			
	ebből EU-s pályázatok		-372			
5. Megjelent publikációk (1990-2017)	magyar	könyvek és könyvfejezetek				-144
		cikkek				-83 -453
	idegen nyelvű	könyvek és könyvfejezetek				-37
		cikkek				
6. Szabadalmi tevékenység (2000-2017)	nemzeti úton tett szabadalmi bejelentések	hazai bejelentések				-18 -12
		külföldről származó bejelentések				-274 -11
		Σ				-292 -22
	megadott szabadalmak száma ^b					
	az év végén érvényben lévő szabadalmak száma ^b					

Jelölések:

^a a K+F munkára fordított idő arányában teljes munkaidejű dolgozókra számítják át a létszámokat

^b 2004-től tartalmazza a nemzeti úton benyújtott és hatályosított európai szabadalmakat is

 az áthúzott cellákat nem vizsgálja a KSH

Az utolsó 5 év éves átlagos csökkenése.

Forrás: saját kutatás (KSH, 2019) alapján.

Első lépésben az R^2 értékeket és azok p-értékét figyeltem. Ez alapján a 103 mutató 17%-ában egyik trend sem bizonyult szignifikánsnak, a szignifikánsak közül a legnagyobb R^2 -et az indikátorok 52%-ában az exponenciális trend adta, 31%-ban a lineáris. Ez azt jelenti, hogy a K+F indikátorok többsége (52%-a) évről évre nem ugyanannyival változik, hanem inkább ugyanannyiszorosára.

Az, hogy ez növekedést vagy csökkenést jelent, a b paramétereket kell megvizsgálnunk. Az indikátorok majdnem harmadáról (29%-áról) mondható el, hogy évről évre átlagosan csökkent. Az 1. táblázatban látható, hogy amelyik indikátor csökkenő trendet követ, ott mekkora az éves átlagos csökkenés az adott indikátorban. A K+F főbb arányaiban és a K+F ráfordítások kategóriájában nem tapasztalható csökkenő trend, a többiben igen.

A K+F tényleges és számított létszámok évente átlagosan csökkentek

- az állami szférában: minden dolgozói kategóriában
- a felsőoktatási szférában a kutatók létszáma nem csökkent, viszont a segéd és egyéb személyzeté igen.

Érdekes megfigyelés, hogy a vállalkezési szférán belül nem tapasztalható csökkenő trend. A létszámon belüli, abszolút nagyságban leginkább az összesített tényleges létszám csökkenő az állami és a felsőoktatási szférában. Szintén csökkent a külföldön – akár munkavállalóként, akár ösztöndíjasként - tartózkodó kutatók, fejlesztők száma. A K+F ráfordítások pénzügyi forrásain belül az „egyéb hazai” források csökkenőek az állami és a vállalkezési szférában. Ezek olyan források, amelyeket nem vállalkezéstől vagy az államtól kaptak, támogatás, megbízás vagy szerződés alapján. Ide tartoznak a non-profit források is (KSH, 2018). A publikációkon belül a magyar nyelvű cikkek száma csökkenő. A szabadalmakon belül pedig a nemzeti úton tett bejelentések száma csökkent.

Az 1. táblázatban piros számokkal találhatók azok a negatív b értékek, amelyek csak az utolsó 5 év éves átlagos csökkenését jelzik. Az ezek alapján tehető legérdekesebb megállapítás, hogy az elmúlt 5 évben csökkent az állami és felsőoktatási szektorban a vállalkezésektől származó bevétel (csak a vállalkezési szférában nőtt).

A 2. kutatási kérdés (K2) a magyar K+F mutatók közti összefüggésre irányul. Ezt a Pearson-féle korrelációs együtthatóval (R) vizsgáltam (amely -1 és 1 közti értéket vehet fel), a vizsgált indikátorok közti összes lehetséges (5 253 db) kapcsolatra. A 2. táblázat tartalmazza, hogy a vizsgált 5 253 db kapcsolatból mennyi gyenge (kb. 29%), közepesen erős (kb. 30%), erős (27%), illetve kifejezetten erős (14%). Utóbbi kettő összege, azaz az erős kapcsolatok az összes kapcsolat 41%-át teszik ki. Ez azt jelenti, hogy a KSH K+F indikátorainak többsége erősen összefügg egymással. A kapcsolatok durván 40%-a negatív irányú, 60%-a pozitív.

2. táblázat: Kapcsolatvizsgálatok eredménye

a kapcsolat:	ha R eleme	A kapcsolat iránya			
		negatív	pozitív	Σ	
		db kapcsolat			%
igen erős	[0,9;1]	88	647	735	14%
erős	[0,7;0,9]	532	899	1 431	27%
közepesen erős	[0,4;0,7]	730	832	1 562	30%
gyenge	[0;0,4]	706	819	1 525	29%
Σ	db kapcsolat:	2 056	3 197	5 253	100%
	%:	39%	61%	100%	

Forrás: saját kutatás.

A továbbiakban – egy érdekes kitérőként – az elmúlt 5 évre vonatkozóan (2014-2018) összehasonlítom a magyar költségvetésnek a felsőoktatásra fordított összegeit a Harvard Egyetem bevételeivel. A hazai zárszámadási

törvényekben (KFIB, 2019) a felsőoktatással kapcsolatos kiadások az elmúlt 5 évben az alábbiak voltak (dőlő betűkkel szedve azok a kiadások, amelyek a vizsgált 5 év mindegyikében felmerültek):

- Gazdasági társaságok által ellátott felsőoktatási feladatok támogatása
- Határon túli felsőoktatási feladatok támogatása
- határon túli magyar felsőoktatási intézmények támogatása
- *Nem állami felsőoktatási intézmények támogatása*
- Hozzájárulás a felsőoktatási intézmények PPP bérleti díjához
- Felsőoktatási feladatok támogatása
 - o *Felsőoktatás speciális feladatai*
 - o *Lakitelek Népfőiskola támogatása*
 - o *Kiválósági támogatások*
 - o *Felsőoktatási Struktúraátalakítási Alap*
 - o Francia Egyetem kialakítása a Szegedi Tudományegyetemen
 - o Felsőoktatási vagyongazdálkodási feladatok

A Harvard Egyetem éves pénzügyi beszámolóit elérhetők az intézmény honlapján (Harvard, 2019). E beszámolókból a teljes éves bevételüket gyűjtöttem össze, majd forintra átszámoltam az MNB adott évre vonatkozó napi deviza középárfolyamának átlagával (MNB, 2019).

Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza. 2018-ban a Harvard bevétele több mint 27-szerese volt a Magyarország felsőoktatásra fordított állami kiadásainak.

3. táblázat: Harvard Egyetem bevételei vs. Magyarország felsőoktatásra fordított állami kiadásai, 2014-8

		év				
		2014	2015	2016	2017	2018
Harvard Egyetem bevétele	milliárd Ft	1 025	1 265	1 344	1 371	1 409
Magyarország felsőoktatásra fordított állami kiadásai		48	37	41	23	51
Harvard / Magyarország		21	34	33	59	27

Forrás: saját kutatás (Harvard, 2019; KFIB, 2019; MNB, 2019) alapján.

Összefoglalás

Az eredmények alapján tehető legérdekesebb megállapítások: a K+F-ben tevékenykedő három alszektorban (állami, felsőoktatási, vállalkozási) közül mindegyik ráfordítása növekvő trendű, viszont az állami alszektorban csökkenő trendű a K+F helyek száma, valamint a kutatók száma. A publikációkon belül csak a magyar nyelvű cikkek száma csökkenő. A nemzeti úton tett szabadalmi bejelentések csökkenő számát az európai út ellensúlyozza.

A kutatási kérdésekre a következő válaszok adhatók:

- A magyar K+F mutatók idősorait szignifikánsan leíró trendek többsége (51%-a) exponenciális trenddel jellemezhető, 31%-a lineáris. Mindezen szignifikáns trendek közel harmada (29%-a) csökkenő trendet mutat.
- A magyar K+F mutatók közti kapcsolatok többsége (41%-a) erős összefüggést mutat egymással.

Irodalomjegyzék

- Harvard (2019): Annual Financial Reports <https://finance.harvard.edu/annual-report> [2019. szeptember 01.]
- KFIB (2019): Magyarország Zárszámadási Törvényei, 1989-2018. <http://kfib.hu/hu/torvenyek-zarszamasok> [2019. szeptember 01.]
- KSH (2019): Idősoros éves adatok – Kutatás-fejlesztés. A KHS honlapján (www.ksh.hu) belül: Adatok (STADAT) / 3.4. Kutatás-fejlesztés, Idősoros éves adatok. Közvetlen link: http://www.ksh.hu/stadat_eves_3_4 [2019. augusztus 29.]
- KSH (2018): Kutatás-fejlesztés, 2017. Elérhető: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/tudkut/tudkut17.pdf> [2019. augusztus 29.]
- MNB (2019): USD deviza középárfolyamok 2002-2018 <https://www.mnb.hu/arfolyam-tablázat?deviza=rbCurrencySelect&devizaSelected=USD&datefrom=2002.01.01.&datetill=2018.12.31.&order=1> [2019. szeptember 01.]
- Szunyogh Zsuzsanna, Varga Alajosné (2004): A K+F statisztika módszertana. Statisztikai Módszertani Füzetek, 42. KSH, Budapest. ISBN 963 215 708 7. Elérhető: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/kfmodsz.pdf> [2019. augusztus 29.]